

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti



PŘÍPRAVA A DOBÝVÁNÍ PORUBU č. 339 401
LOKALITA DŮL DARKOV

Preparation and axtraction faces no 339 401 Darkov mine site

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:
Vedoucí bakalářské práce:

René Mahdal
Ing. Petr Urban Ph.D.

OSTRAVA 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

Zadání bakalářské práce

Student:

René Mahdal

Studijní program:

B2111 Hornictví

Studijní obor:

2101R008 Hornické inženýrství

Téma:

Příprava a dobývání porubu č. 339 401 lokalita Důl Darkov
Preparation and extraction faces no 339 401 Darkov mine site

Zásady pro vypracování:

Úvod

- 1.Důlně geologická stavba 39.sloje 4. kry
- 2.Návrh technologie pro přípravu a dobývání porubu a 339 401
- 3.Hydrogeologické poměry
- 4.Větrání a bezpečnostní opatření
- 5.Technicko-ekonomické vyhodnocení

Závěr

Rozsah práce:25-30 stran textu,3-5 grafických příloh

Seznam doporučené odborné literatury:


Grygárek,J.,Hudeček,V a kol.: *Základy hornictví*. Skripta VŠB-TU Ostrava,2003.
Vavro, M.: *Mechanika hornin a uhelného masivu*.VŠB Ostrava,1984,
Zajac,O.,Boroška,J.,Gondek,H.: *Hlbinné dobývací stroje a dopravné zariadenia*.1991.
Zákony: č.44/1988 Sb. ,61/1988Sb.ve znení jejich novel.
Bezpečnostně-právní akty Dolu Darkov,OKD,a.s.
Vyhlášky ČBÚ: 22/1989Sb.,392/2003Sb.,659/2004Sb.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Urban, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015


doc. Ing. Petr Žůrek, CSc.
vedoucí institutu




prof. Ing. Vojtech Dimer, CSc.
děkan fakulty

PROHLÁŠENÍ

- celou bakalářskou práci včetně příloh jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu
- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb., autorský zákon, zejména §35-využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a §60-školní dílo
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35, odst.3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- bylo sjednáno, že VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavře licenční smlouvu s oprávněním dílo užít v rozsahu §12, odst.4, autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo-bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 5.5.2015



.....

René Mahdal

ANOTACE

Tématem Bakalářské práce je návrh přípravy a následné vydobytí porubního bloku č.339 401 v dobývacím prostoru Dolu Darkov.

V úvodu předložené bakalářské práce se zabývám důlně geologickou stavbou a úložnými poměry v oblasti 39. sloje 4. kry. Dolu Darkov. Následuje návrh vhodné technologie mechanizovaného ražení úvodních a výdušných důlních děl budoucího porubu č. 339401, včetně návrhu profilů důlních děl a vybavení ražeb, řešení dopravy materiálu, pracovníků, odtěžení horniny a klimatizace ražených děl. V řešené bakalářské práci dále následuje návrh strojního vybavení porubu a způsobu těžby, dále jsou řešeny možné komplikace při ražení a dobývání včetně bezpečnostních opatření a protiotřesové prevence.

ANNOTATION

The theme of the bachelor thesis is the preparation and subsequent extraction of the mining block no.339 401 in the mining area Darkov Mine.

At the beginning of my bachelor thesis I deal with mine geological structure and storage conditions in the area 39. coal seam 4th block. Mine Darkov. The following is the most appropriate technology mechanized excavation initial and the upcast air mine workings future mining block no. 339 401, including a draft profiles of mines and excavation equipment, material transport solutions, workers excavating the rock mined and air conditioning works. In the solution bachelor thesis proposal followed machinery mining block mining method and further complications are resolved during the excavation and extraction, including security measures and anti-shake prevention.

Obsah

1. GEOLOGIE ŠIRŠÍHO OKOLÍ A VLASTNÍHO LOŽISKA.....	3
1.1 Geologie širšího okolí.....	3
1.2 Důlně geologická stavba 39. sloje 4. kry.	3
1.2.1 Reliéf karbonu	4
1.2.2 Úložní poměry a tektonika	5
1.2.3 Charakteristika 39.sloje.....	7
1.2.4 Zařazení horského masivu z hlediska nebezpečí důlních otřesů	7
2. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
2.1 Charakteristika DP z hlediska hydrogeologie	8
2.2 Přitoky vod do dolu	10
2.3 Odvodňování dolu	10
3. PŘÍPRAVA PORUBU Č. 339401	10
3.1 Přípravná důlní díla č. 339421 a č. 339441.....	10
3.1.1 Profily, druh TH výztuže, osová vzdálenost, pažení	11
3.1.2 Způsob rozpojování horniny:	12
3.2 Strojní vybavení ražeb	12
3.2.1 Razicí kombajn MR 240x	12
3.2.2 Razicí kombajn MR 340x	13
3.2.3 Zařízení pro manipulaci s břemeny na pracovištích	15
3.3 Elektrifikace ražeb č. 339421 a č. 339441	15
4. DOBÝVÁNÍ PORUBU Č. 339401.....	16
4.1 Strojní vybavení porubu č. 339401.....	16
4.1.1 Mechanizovaná výztuž FAZOS-17/37-POz.....	16
4.1.2 Dobývací kombajn KGS 645-S/2PB	17
4.1.3 Stěnový dopravník RYBNÍK 850:.....	19
4.1.4 Podporubové zařízení PZF 02:	20
4.2 Doprava materiálu a osob	20
5. VĚTRÁNÍ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	21
5.1 Větrání přípravných ražeb a porubu č. 339401	21
5.2 Ochrana proti přenosu a výbuchu uhelného prachu:	22
5.3 Nebezpečí záparu.....	22
5.4 Protiprašná prevence.....	22
5.5 Zneškodňování uhelného prachu	23
5.6 Nebezpečí průvalu vod	23
5.7 Rozmístění protipožárního zařízení:	23
5.7.1 Přenosné hasicí přístroje (PHP) a hadicové skříně (HS):	23
5.7.2 Kamenný prášek:	24
5.8 Důlní vodovod.....	24
5.9 Technologický postup BTP malého rozsahu v uhlí.....	25
5.10 Opatření proti nebezpečí důlních otřesů	25

5.10.1 Aktivní prostředky protiotřesové prevence:	26
5.10.2 Pasivní prostředky protiotřesové prevence:	26
5.11 Protizáparová opatření	27
5.11.1 Odběry vzorků vzdušnin	28
5.11.2 Povolené koncentrace oxidu uhelnatého (CO) v ovzduší	29
5.11.3 Povolené koncentrace metanu (CH ₄) v ovzduší.....	29
6.- TECHNICKO-EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NÁVRHU ŘEŠENÍ PŘÍPRAVY A DOBÝVÁNÍ PORUBU Č. 339401.....	30
7.- ZÁVĚR.....	32
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	33
SEZNAM OBRÁZKŮ:	34
SEZNAM TABULEK:	35
SEZNAM PŘÍLOH:	36

Seznam použitých zkratek:

DP -	Dobývací prostor
OKD -	Ostravsko-karvinské doly
ČBÚ -	Český báňský úřad
SPN -	Sub-parabolická výztuž
OBC -	orientačního bezpečnostní celík
OMG -	Odbor měřičství a geologie
HČS -	hlavní čerpací stanice
PČS -	pomocná čerpací stanice
HDD -	hlavní důlní dílo
DK -	dobývací kombajn
MV -	mechanizovaná výztuž
PVU -	protivýbuchová uzávěra
BTP -	bezvýlomová trhací práce

Poznámka:

S platností od 1.1.2015 došlo ke sloučení Dolu Darkov a Dolu Karviná a tímto k přejmenování Dolu Darkov na: Důlní Závod 1 – lokalita Darkov

Úvod

Tato bakalářská práce řeší návrh přípravy a dobývání porubu č.339 401 v oblasti 39. sloje 4. kry na Dole Darkov, pro možnost efektivní přípravy důlních děl a ekonomického vydobytí uhelných zásob z porubu.

Úvodní třídu č. 339421 navrhuji vyrazit v profilu SPN16 razícím kombajnem MR 340x firmy Sandvik. Následně vyrazit první prorážku č. 339441.2 v profilu BR pro instalaci dobývací technologie. Výdušnou třídu č. 339441 a druhou prorážku č. 339441.4 navrhuji razit razícím kombajnem MR 240x v profilu SPN14. Místo probití úvodních a výdušných důlních děl bude na kříži chodeb č. 339441 a horní úvrati prorážky č. 339441.2.

Porub navrhuji vybavit mechanizovanou výztuží FAZOS 17/37, dobývacím kombajnem KGS 645, stěnovým dopravníkem RYBNIK 850, podporubovým zařízením PZF 02 s hřeblovým dopravníkem TH700.

Dobývací prostor Dolu Darkov, jakožto i ostatních důlních závodů OKD a.s., patří svými úložními poměry a podmínkami přístupu k ložiskům černého uhlí k nejsložitějším v hornoslezské pánvi. Velké hloubky ložiska a stížené geologické podmínky zvyšují nároky na zajištění aktivních a pasivních prostředků protiotřesové prevence, protizáparových opatření, klimatizaci pracovišť, dopravu osob a materiálu na vzdálená pracoviště. Všechny tyto skutečnosti mají negativní vliv na cenu černého uhlí, za kterou je OKD a.s. schopno ekonomicky prosperovat, vzhledem k nízkým cenám černého uhlí na světových trzích. Současné vedení OKD a.s. vyvíjí značné úsilí, aby uhlí z OKD a.s., bylo na trhu konkurenceschopné a pro koncového zákazníka jak svou kvalitou, tak i cenou zajímavé.

Základem úspěšné těžby v těchto těžkých geologických podmínkách je správné vedení hornických prací, respektování konkrétních hornicko-geologických podmínek v předmětné oblasti dobývacího pole a striktní dodržování bezpečnostních zásad při provádění hornické činnosti. Každá chyba může způsobit neúměrné navýšení ekonomických nákladů, nenávratné ztráty uhelných zásob, razicích a dobývacích technologií a v nejhorším případě i ztráty lidských životů.

Návrh přípravy a vydobytí porubního bloku č. 339401 jsem provedl po konzultacích s pracovníky příslušných odborných útvarů Dolu Darkov, kteří i v tak složitých provozních a geologických podmínkách prokazují svou profesní zkušenost. Jejich um a dovednosti jsou jedním ze základních pilířů pro současnou i budoucí ekonomickou prosperitu OKD a. s., za což si zaslouží hluboké uznání.

1. Geologie širšího okolí a vlastního ložiska

1.1 Geologie širšího okolí

Důl Darkov dobývá ložisko černého uhlí svrchněkarbonského stáří, které je součástí hornoslezské pánve. Tato pánev se rozprostírá na ploše přes 7000 km², z čehož asi 1550 km² se nachází na území České republiky a je označováno jako „česká část hornoslezské pánve“. Tato část pánve je územně členěna na část ostravsko-karvinskou a část podbeskydskou. V hospodářském pojetí byl pro celou českou část hornoslezské pánve užíván název ostravsko-karvinský revír (OKR).

Hornoslezská pánev vznikla v průběhu variské orogeneze na místě variské předhlubně a na platformě k ní přilehlé. Vlivem různé mobility bloků krystalinika je geotektonický vývoj jednotlivých částí pánve odlišný.

Západní okrajová část hornoslezské pánve je oblastí intenzívně zvrásněnou (v nejzápadnější části až s prvky alpinotypními), směrem k východu přechází v oblast s klidnějším uložením vrstev (velké brachysynklinály až monoklinální uložení vrstev).

Hlavními uhlonosnými strukturami produktivního karbonu v pánvi jsou ostravské a karvinské souvrství. Dělí se na 5 litostratigrafických jednotek : petřkovické vrstvy, hrušovské spodní a svrchní vrstvy, jakovecké a porubské vrstvy. Karvinské souvrství se dělí na vrstvy sedlové, spodní a svrchní sušské, doubravské a vyšší doubravské.

1.2 Důlně geologická stavba 39. sloje 4. kry.

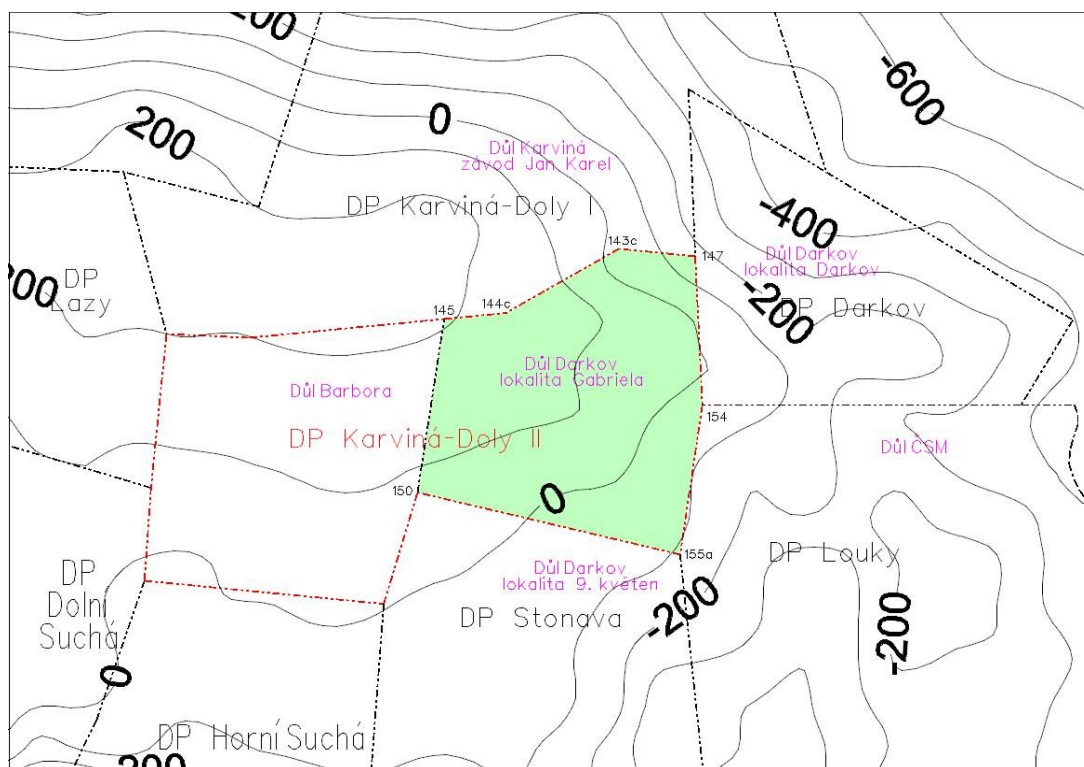
Ložisku Gabriela č. 3070423 náleží uhlonosné souvrství v části dobývacího prostoru Karviná - Doly II, prostorově vymezeného na západě poruchou Gabriela, na východě poruchou stonavská, na severu poruchou Jindřišská a na jihu poruchou Dora.

Produktivní karbon je zde uložen v hloubce 114 až 337 m pod pokryvnými útvary miocénu a kvartéru. Reliéf karbonu je členitý s rozdílem výšek až 350 m. Produktivní karbon je zastoupen karvinským souvrstvím s úplným sledem vrstev sedlových, sušských, a doubravských a ostravským souvrstvím s vrstvami porubskými.

Geologická stavba ložiska je charakterizována ležným uložením, vrstvy jsou charakteristické četnými poruchami převážně poklesového charakteru. Uhlé sloje jsou poměrně stálé, v sušských a sedlových vrstvách místy rozštěpené, vrstvy porubské jsou v předmětné oblasti málo prozkoumané.

1.2.1 Reliéf karbonu

Reliéf karbonu je tvořen dvěma hlavními morfologickými jednotkami. Převážnou část tvoří příčně členěný severovýchodní svah *ostravsko-karvinského hřbetu*, který se v oblasti Dolu Darkov štěpí na dva výběžky, a to darkovský a stonavský. V jihovýchodní části dobývacího prostoru Karviná - Doly II je vyvinuta *bludovická vymýťina*.



Obrázek 1 - DP Karviná-Doly II, reliéf karbonu

Nejbližší k povrchu je reliéf karbonu v okolí demarkačního bodu 145, kde dosahuje kóty +200 m Bpv. Od tohoto bodu se táhne směrem na východ darkovský výběžek ostravsko-karvinského hřbetu a upadá směrem na SV i JV poměrně příkře do obklopujících ho depresí až k úrovni -150 m Bpv. Průměrný sklon svahů dosahuje 6° až 9°.

Dalším výběžkem ostravsko-karvinského hřbetu hřbet stonavský, jihovýchodního směru, který je méně rozsáhlý a od darkovského je oddělen širokou, tzv. stonavskou vymýtinou. Nejnižší část reliéfu v jihovýchodním rohu předmětné oblasti dosahuje hloubky od –150m.

Při tvorbě mapy reliéfu karbonu byly využity poznatky získané při hornické činnosti ve slojích, které byly zahrnuty do orientačního bezpečnostního celíku detritu (OBC). Při provádění průzkumných a provozních ražeb v bližším pásmu OBC byl zabezpečovacími vrtly často navrtán reliéf karbonu, buď v suchém nebo zvodnělém stavu. Na základě výsledků těchto zabezpečovacích vrtů a jejich interpolací s výsledky NP vrtů z povrchu byly pracovníky OMG Důlního závodu 1 – lokality Darkov vytvořeny pracovní sekce map reliéfu karbonu v měřítku 1 : 1000.

1.2.2 Úložní poměry a tektonika

Hornickými pracemi v dobývacím prostoru Karviná - Doly II, které byly zahájeny v roce 1852 průzkumným vrtem v blízkosti starého karvinského kostela a dalším průzkumem a těžbou probíhající až do dnešní doby, byly na ložisku Gabriela ověřeny úložní poměry slojí a četná tektonika převážně poklesového charakteru..

Ověřen byl průběh dominujících tektonických poruch stonavská, jindřišská, Gabriela a Dora, které ohraničují část dobývacího prostoru Karviná - Doly II, náležícího ložisku Gabriela.

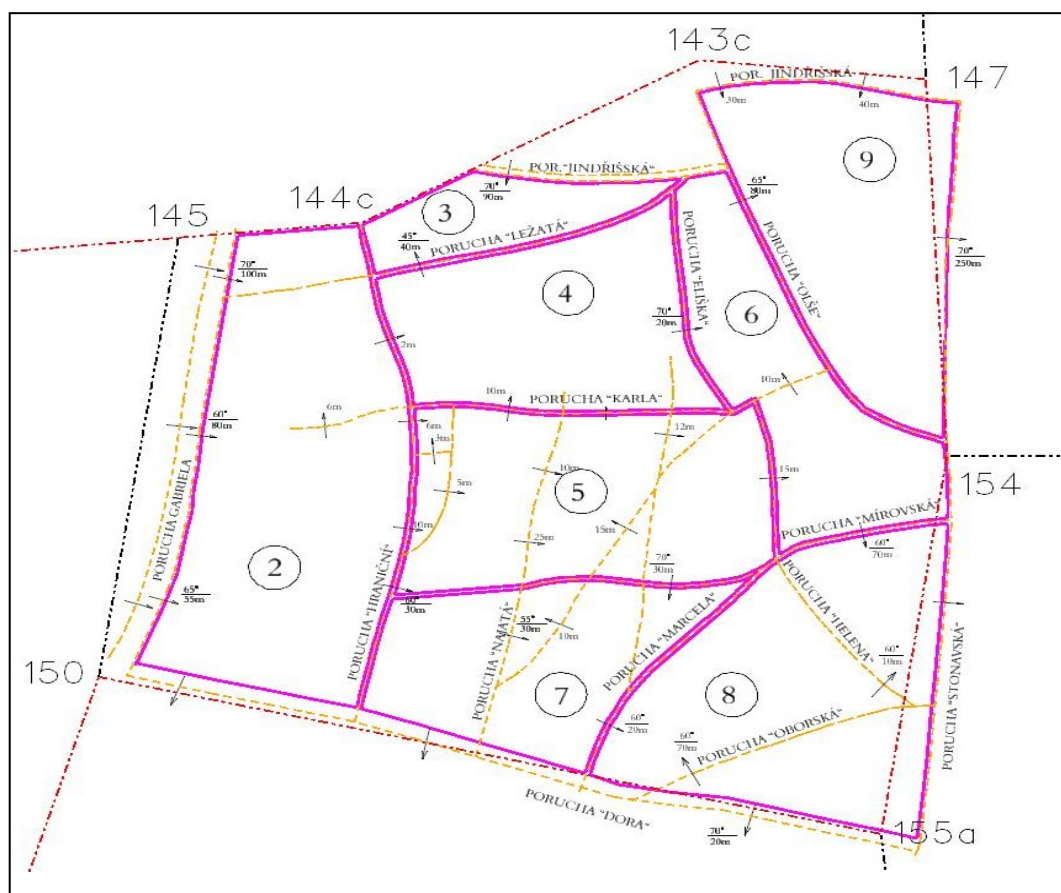
Úklon vrstev se pohybuje od 3° v části 2. kry, až do 16° - 18° v 6. a 9. kře. Průběh a úklon vrstev jsou patrné z vertikálních a horizontálních geologických řezů a zásobových map jednotlivých slojí.

Tektonické poruchy příčné (V – Z):

Porucha jindřišská, porucha Dora, porucha mírovská, porucha Karla, porucha Ležatá, porucha Marcela, porucha Oborská, porucha Helena.

Tektonické poruchy podélné (S-J):

Porucha Stonavská, porucha Gabriela, porucha hraniční, porucha Eliška, porucha Olše.



Obrázek 2 - Situace tektonických poruch a ker v DP Karviná - Doly II, část Gabriela

Tab. 1 - Zastoupení hlavních horninových typů
v karvinském souvrství [%]

Vrstvy	Slepence	Pískovce	Prachovce	Uhlenná sloj	Prachovce, jílovce	
			Podloží sloje		mezilozí	Nadloží sloje
Vyšší doubravské	0,35	19,67	29,61	4,55	26,71	19,11
Doubravské ss.	0,00	29,48	37,05	7,22	11,61	14,64
Svrchní sušské	0,00	19,46	39,60	7,72	13,26	19,96
Spodní sušské	0,15	45,96	18,97	8,82	7,24	18,86
Sedlové	14,34	44,38	20,71	8,07	8,17	4,33
Celkem	0,74	30,14	32,59	7,95	11,40	17,18

1.2.3 Charakteristika 39.sloje

Pravá mocnost sloje č. 39 je 1,80 m. Generální úklon vrstev ve 4. kře nepřesahuje 3° až 9° směrem severovýchodním. Porub č. 339 401 se nachází v hloubce 743 až 776 m pod povrchem. Situační schéma umístění porubu č. 339 401 z povrchu je znázorněno v příloze č.1. V přímém nadloží 39. sloje se vyskytují střídající se vrstvy prachovců, pískovců a slepenců o celkové mocnosti 42,6 m po nebilanční sloj č. 38 (0,50 m uhlí). Vzdálenost sloje č. 39 od sloje č 38 je 42,6 m. V bezprostředním podloží sloje č. 39 se vyskytují střídající se vrstvy pískovců, prachovců a slepenců o celkové mocnosti 36,0 m po bilanční sloj č. 40. Vzdálenost sloje č. 39 od sloje č. 40 je 36,0 m.

Porub č. 339401 dobývaný ve 39. sloji 4. kře, je ohraničen půdorysně na jihu připravovaným porubem č. 339 400, na západě vydobytými poruby č. 339208 a 339209, na severu tektonickou poruchou „Ležatá“ a na východě tektonickou porucha „Eliška“. (viz. obrázek č.1).

Podle rozboru vzorků uhlí sloj obsahuje 12,0 % popele, 0,58 % síry, 27,4 % prchavých hořlavin, index puchnutí je 4,5, spalné teplo 36,0 MJ/kg, kód uhlí je 433Vb.

1.2.4 Zařazení horského masivu z hlediska nebezpečí důlních otřesů

Na základě výsledků lokální prognózy v projektu protiotřesové prevence zařadil závodní dolu Dolu Darkov ražená dlouhá důlní díla do 1., 2. a 3. stupně nebezpečí otřesu. Důlní dílo vedené ve sloji o mocnosti do 1,2m s příbírkou průvodních hornin vyztužované obloukovou ocelovou výztuží a důlní dílo vedené mimo sloj, zařazuje závodní dolu Dolu Darkov do 1. stupně nebezpečí.

Dle § 4 vyhlášky ČBÚ č. 659/2004 Sb. je část horského masivu, ve kterém bude veden porub č. 339401, považována za nebezpečnou otřesy. Na základě výsledků lokální prognózy, v souladu s § 5 odst. (1) výše uvedené vyhlášky, zařadil ředitel závodu, závodní dolu porub č. 339401 do 1.a 3. stupně nebezpečí otřesů.

2. Hydrogeologické poměry

2.1 Charakteristika DP z hlediska hydrogeologie

Do dobývacího prostor Karviná - Doly II, lokalita Gabriela zasahuje detritová zvodeň jednak ze severu fryštátským výmolem jednak z jihozápadu soleckým výběžkem stonavského výmolu. Oba kolektory byly do roku 1974 předmětem průzkumu a odvodňování. Při provádění dlouhodobé hornické činnosti v důlním poli závodu 2-Darkov, lokalita Gabriela nebyly nikdy ověřeny zvýšené přítoky důlních vod z nadloží a rovněž tak prováděným hydrogeologickým průzkumem, pomocí vrtů, nebyly ověřeny zvodnělém horizonty a zvýšené přítoky důlních vod.

Z toho důvodu byl dobývací prostor Karviná - Doly II, lokalita Gabriela v roce 1995 přerazen Výnosem OBÚ v Ostravě pod č. j. 4408/1995/511/Ing.B/An ze dne 15.8.1995 do kategorie dolů bez nebezpečí průvalů vod a současně zrušil původní zařazení důlního pole do kategorie s nebezpečím průvalu vod podle rozhodnutí č. j. 1142/1989 OBÚ v Ostravě ze dne 6.12.1989.

Zdejší horský masív dotují stále stejné zdroje, mění se pouze proporce jejich zastoupení v celkovém přítoku v závislosti na lokalizaci a intenzitě hornické činnosti.

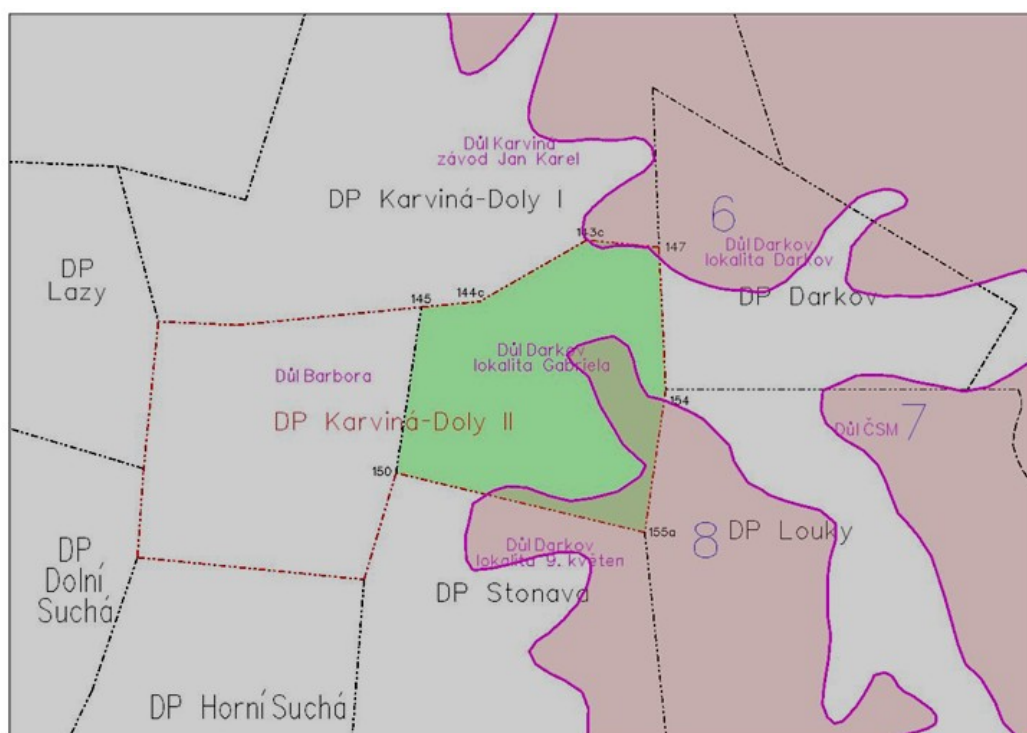
Jedná se o tyto charakteristické zdroje:

- kvartérní sedimenty spjaté s kontinentálním zaledněním
- zvodněné struktury terciárního pokryvu (zvodně v nadloží)
- podloží karbonu
- provozní voda

Největší význam pro důlní provoz z hlediska bezpečnosti mají stále vody stařinové, nahromaděné v nejnižších partiích vyrubaných prostor, pocházející především z provozních zdrojů. Ostatní vody „přírodní“ mají význam spíše epizodický, po vysílení vysokých nástupních přítoků a tlaků pak představují dlouhodobé a většinou již méně vydatné přítoky. Průměrný přítok do dolu se od roku 1999 pohybuje v rozmezí cca 9,80 - 24,93 l.s⁻¹.

Detrit přechází ze štěrkových poloh až do tzv. plážových písků. S rozvolněným zvětralinovým pláštěm karbonu, který leží bezprostředně pod nimi tvoří jeden zvodněný systém. Jde o hydraulický systém s napjatou hladinou, dnes silně ovlivněný antropogenní činností obsahem fosilní mořské vody v některých místech silně proplyněné metanem. Vody z detritu jsou silně mineralizované natrium chloridové solanky. Detrit se v prostoru Dolu Darkov vyskytuje v oblasti hlavního dětmarovického výmolu na severu v jeho dílčím darkovském výmolu (6) a v hlavním bludovickém výmolu v jeho dílčích výmolech stonavském (8) a u polské hranice (7) (viz. obrázek č.3).

Přímé nafárání zdrojů vod vázaných na reliéf karbonu v DP Karviná - Doly II není dnes pro velkou svislou vzdálenost důlních pracovišť možné. Dochází pouze ke zprostředkované dotaci propustnými zónami karbonu jako jsou poruchové zóny většího řádu zasahující na reliéf karbonu. Uvedenými „vodivými“ zónami pronikají vody hluboko do karbonského pohoří, kde zaplňují vhodná propustná prostředí. Chemickým složením jsou si vody z těchto zdrojů velmi podobné. Mineralizace se pohybuje mezi 20 - 40 g.l⁻¹, příznačný je rovněž obsah bromidů a jodidů.



Obrázek 3 - Rozsah detritu

2.2 Přítoky vod do dolu

Jsou systematicky sledovány a evidovány formou pololetního měření jednotlivých zdrojů. Většina dlouhodobých přítoků má charakter rozptýlených a neměřitelných průsaků a jejich velikost je určována metodou odborného odhadu. Výsledná suma musí být stanovena na základě údajů o celkovém vyčerpaném množství z hlavní čerpací stanice. Od roku 1993 jsou uváděné hodnoty společně s lokalitou Darkov, která se sloučila do jednoho závodu 2, s lokalitou Gabriela. V roce 2002 došlo k převedení čerpání důlní vody ze závodu 3- lokalita 9. květen na závod 2 Darkov.

2.3 Odvodňování dolu

Důl Darkov je v současné době vybaven hlavní čerpací stanicí (HČS) umístěnou na 9. patře na kótě -515 m a pomocnou čerpací stanicí (PČS) na 10. patře na kótě -655 m. Tyto stanice se nacházejí v blízkosti HDD - jamy Mír 4 a jámy Mír 5. Do těchto čerpacích stanic jsou stahovány důlní vody ze všech lokalit Dolu Darkov, tedy i z lokality Gabriela.

Důlní vody jsou čerpány z pomocné čerpací stanice na 10. patře do hlavní čerpací stanice na 9. patře a odtud jámou Mír 5 výtlačným potrubím průměru 300 mm na povrch. Zde je napojení na potrubí důlních vod Dolu ČSM se zaústěním do Karvinského potoka v lokalitě Sovinec.

3. Příprava porubu č. 339401

3.1 Přípravná důlní díla č. 339421 a č. 339441

Plánovaná délka třídy 339 421:	cca 500m
Plánovaná délka prorážky 339 441.2	cca 90m
Plánovaná délka třídy 339 441 do prorážky:	cca 340m
Plánovaná délka třídy 339 441 za prorážkou:	cca 160m
Plánovaná délka prorážky 339 442	cca 80m
Úklon sloje:	cca – 8° až + 6°
Mocnost sloje:	cca 1,8 – 4,3m

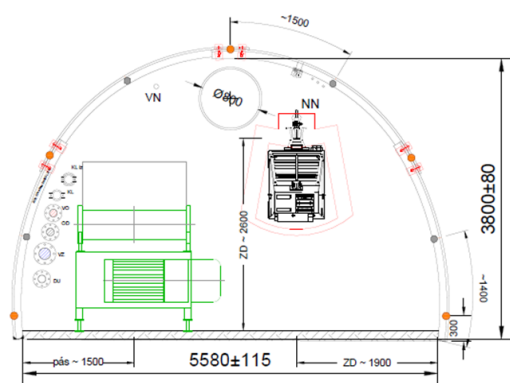
Přípravná důlní díla budou vedena dle přílohy č.2 „Plán přípravy porubu č. 339401 ve 39.sloji v 4. Kře v dobývacím prostoru Karviná doly II“. Z přílohy je zřejmé, že porub č. 339401 je tvořen dvěma prorážkami z důvodu nebezpečí nafárání již uzavřeného důlního díla č. 2090.3 a č. 340224.1. [1]

3.1.1 Profily, druh TH výztuže, osová vzdálenost, pažení

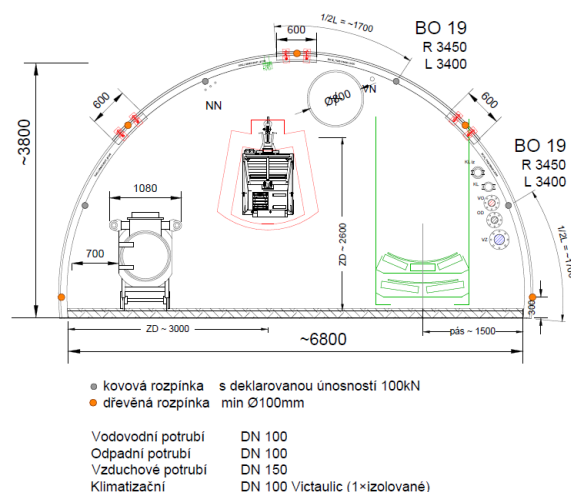
Ražba výdušné třídy č. 339441 bude vedena v profilu SPN 14 (viz obrázek č.4), kromě st. 260 – 270 m kde bude použit profil 4xB.O.19 z důvodů umístění trafostanice TR 339 441. Prorážka č. 339441.4 bude vedena v profilu BR 5580 (viz obrázek č.5). Na spojích TH výztuže použít 2ks šroubové TH spoje. Použít 4-dílnou subparabolickou poddajnou výztuž (SPN 14 a 4xB.O.19) a ocelovou lichoběžníkovou výztuž (BR 5580) váhového stupně TH 29.

Ve st. 300 – 310m úvodní třídy č. 339421 bude ražba vedena v profilu 4xB.O.19 z důvodů umístění trafostanice TR 339421, jinak bude ražba vedena v profilu SPN 16. Prorážka č. 339441.2 bude vedena v profilu BR 5580

Ražby vést s osovou vzdáleností TH výztuže 0,5m, pažení stropu pomocí tahokovu nebo stropní síť MIDO-Z s okatostí 50x50mm a ϕ drátů 6/5mm, boky důlního díla pažit tahokovem, nebo použít boční síť MIDO-L s okatostí 100x50mm a ϕ drátů 6/5mm.



Obrázek 4 – profil SPN 14



Obrázek 5 – profil 4BO19

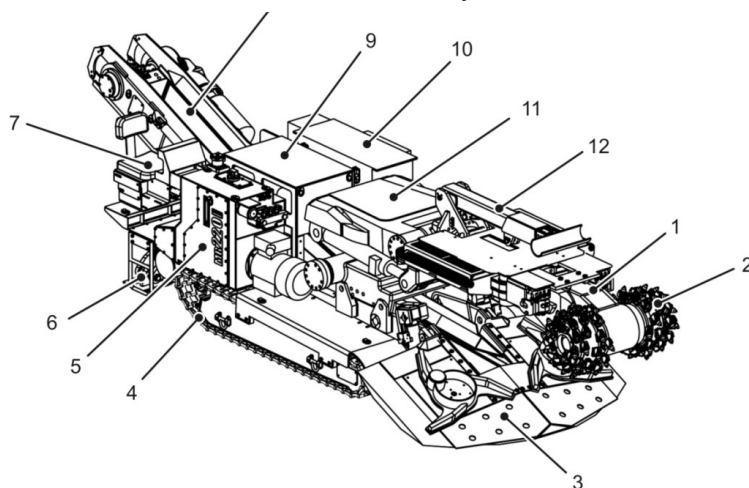
3.1.2 Způsob rozpojování horniny:

Pro ražení výdušné třídy 339 441 navrhuji využít razicí kombajn MR 220/240x, ražení úvodní třídy navrhuji nasazení razicího kombajnu MR 340x. V případě nafárání neočekávaných tektonických poruch nebo snížení mocnosti použít trhací práce malého rozsahu.

3.2 Strojní vybavení ražeb

3.2.1 Razicí kombajn MR 240x

Obrázek 6 - Razicí kombajn MR 240x



Tab. 2 - Popis MR 240x 1

1	Rameno ústrojí
2	Dobývací hlavice
3	Nakládací zařízení
4	Pásový podvozek
5	Hydraulické zařízení
6	Rám s postranními podpěrami
7	Stanoviště obsluhy
8	Hřeblový dopravník
9	Můstek rámu
10	Elektrické vybavení
11	Otáčecí ústrojí
12	Staveč výztuže

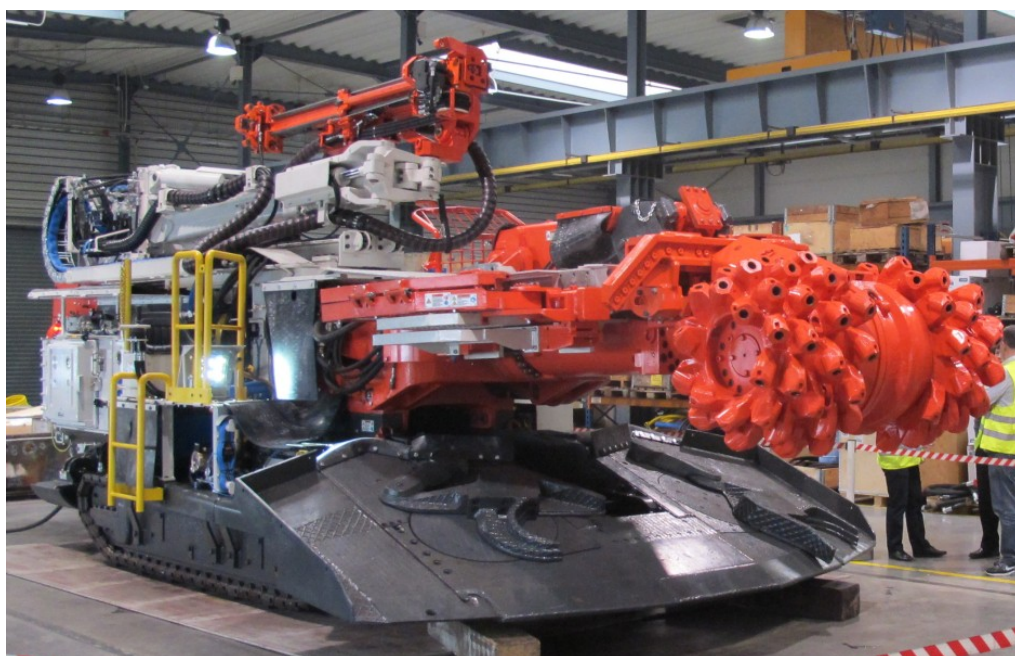
Tento razicí kombajn, vyráběný firmou SANDVIK, je určen pro dobývání hornin o odolnosti na tlak do max. 80 [MPa]. Kombajn může být dodán ve verzi vyvýšené o 180mm (MR240x), avšak u takového typu provedení se mohou prokázat nižší dobývací parametry a také stabilita stroje ve srovnání se standardní verzí kombajnu (bez vyvýšení). Ochrana proti zapálení metano-vzdušné směsi v prostoru rozpojování uhlí je zajištěna vodo-vzdušnou směsí Jet-Rohr. Vzduch pro správnou činnost systému Jet-Rohr je zajišťován kompresorem APATOR 110, který je umístěn před separátně větraným důlním dílem. Voda je odebírána přímo z vodovodního řádu na čelbě. Razit důlní dílo bez funkčního systému zkrápění Jet-Rohr je nepřípustné. [3]

Tab. 3 - Technické parametry MR 240x

Celková délka	[mm]	cca. 7 970
Celková výška	[mm]	cca. 2 015
Hmotnost	[t]	cca. 29
Instalovaný výkon (1000 [V], 50 [Hz])	[kW]	220
Řezný orgán	[kW]	132
Hydraulika	[kW]	22
Vynašeč	[kW]	36
Pojezdy	[kW]	2x15
Šířka nákladní plošiny	[mm]	2 000
Výška dobývání - max.	[mm]	4 000
Šířka dobývání v úhlu vychýlení ± 36 [°]	[mm]	5 190

3.2.2 Razící kombajn MR 340x

Razící komplex je určen k ražení důlních chodeb v podzemí. Konstrukce komplexu splňuje veškeré požadavky pro zařízení kategorie M2, skupiny I. Proces řezání hornin se provádí pomocí řezného orgánu kombajnu, pro nakládku hornin slouží nakládací stůl s nahrnovacími klepety, které podávají horninu na hřeblový dopravník. Za kombajnem je hornina sypána na dvoudílný pásový dopravník, jehož vratná stanice je mechanicky spojena s razícím kombajnem a celá souprava je zavěšena na visuté drážce.



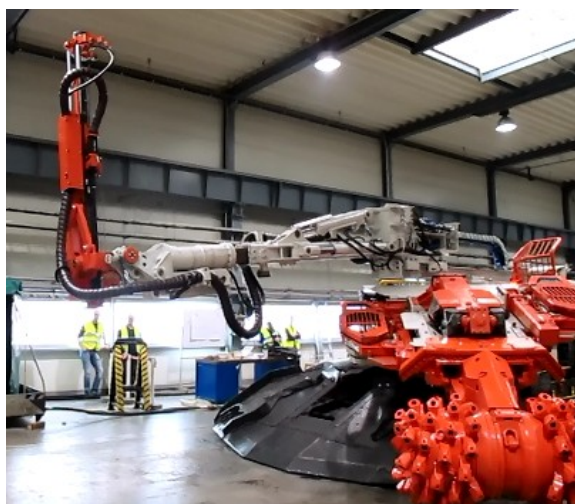
Obrázek 7 - Razící kombajn MR 340x

Napájecí soustava komplexu se skládá z transformátoru EH-d32-900 a stykačů umístěných v kompaktní skříni EH-d02-W. Přesouvání napájecí soustavy se provádí pomocí tří nezávislých krokovacích zařízení ovládaných hydraulickým agregátem MEROLEK. Elektrické zařízení komplexu je přizpůsobeno přívodu napětí 1000V a 500V/50Hz ze sítě transformátoru EH-d32-900, která je na primární straně napájena napětím 6 kV s možností regulace napětí na sekundární straně $\pm 5\%$.

Tab. 4 - Technické parametry MR 340x

Celková délka	cca 10320 mm
Váha (bez ABSE)	cca 55 t
Instalovaný výkon 1000 V/ 50 Hz	342 kW
Řezný motor – vodou chlazený	200 kW
Hydraulický pohon – vzduchem chlazený	70 kW
Pohony vynašeče – vodou chlazené	2 x 36 kW
Celková výška (s podvozkem)	cca 2850 mm
Šířka nakládacího stolu	2800 mm
Rychlost jízdní	0 - 5,0 - 8,8 m/min

Razicí kombajn je přizpůsoben pro stavbu obloukové TH výztuže. Pro tyto účely slouží hydraulické zvedací zařízení výztuže a pracovní plošiny. Kombajn lze dle požadavků dovybavit vrtacím a kotvicím zařízením ABSE umožňující svorníkovat důlní dílo během ražení (viz obrázek č.8).



Obrázek 8 - Razicí kombajn MR 340x s vrtací nadstavbou ABSE

Komplex se používá k ražbě důlních děl vedených v horninách a uhelných slojích s maximálním úklonem $\pm 18^\circ$ a pevnosti v tlaku do 100 MPa v závislosti na použité řezné hlavě kombajnu. Systém dodávky tlakového vzduchu je do zařízení vzducho-vodního zkrápění JET ROHR dodáván podobně jako u razícího kombajnu MR 240x, a to pomocí kompresoru PAS 110 umístěného mimo separátně větrané pracoviště. [4]

3.2.3 Zařízení pro manipulaci s břemeny na pracovištích

Pro manipulaci s materiálem na obou pracovištích navrhuji využít důlní manipulátor ŠA-MAN-01 firmy FERRIT, který je určen k jízdě po závěsné drážce a je ideálním pomocníkem pro manipulaci s materiálem určeného k budování. Manipulátor je schopen ve vodorovném směru přemístit materiál o váze až 15 tun. [5]

Tab. 5 - Technické parametry ŠA-MAN-01

Hmotnost	1020 kg
Výkon motoru	7,5 kW/ 500V/50Hz
Maximální sklon dráhy	30°
Maximální tažná síla	20 kN – 10%
Maximální rychlost	3 km/h



Obrázek 9 - Důlní manipulátor ŠA-MAN-01

3.3 Elektrifikace ražeb č. 339421 a č. 339441

Přívod NN pro ražbu tř. 339421 bude proveden z trafostanice TR 339420, z ní budou rovněž napojeny ventilátory. Přívod NN pro ražbu tř. 339441 bude proveden z trafostanice TR 339422, z ní budou rovněž napojeny ventilátory. S postupem ražby tř. 339421 bude vybudována předsunutá trafostanice TR 339421. S postupem ražby tř. 339441 bude vybudována předsunutá trafostanice TR 339441.

Pro sledování koncentrace CH_4 bude v ražbě umístěno metanové čidlo ústředny MTA 11.00, kterým při překročení dovolené meze koncentrace CH_4 bude automaticky vypnut přívod el. energie do ohrožených oblastí. Ve výdušných větrech z pracoviště bude umístěno čidlo pro sledování koncentrace CO. Elektrická energie v separátně větraných

dílech bude vypínána také v závislosti na chodu ventilátoru separátního větrání (dle §14, odstavec 2 Vyhlášky ČBÚ č. 165/2002 Sb.). Umístění jednotlivých čidel v profilu tříd je znázorněno v příloze č.4.

Odtěžení bude vedeno na stávající centrální odtěžení na 10. patro. . Signální panely podél pásových dopravníků nutno rozmístit tak, aby byla zajištěna slyšitelnost signálu z každého místa na trati, t.j. cca co 50m.

4. Dobývání porubu č. 339401

Porub č. 339401 bude dobýván úpadně směrným stěnováním na řízený zával z pole s použitím mechanizované výztuže typu F 17/37 určené pro stěnování. Rozpojování uhlí v porubu č. 339401 bude prováděno úzkopokosovým dvouválcovým kombajnem typu KGS 645. Odtěžení rubaniny bude zajištěno stěnovým dopravníkem RYBNÍK přes podporubové zařízení PZF-02. V první prorážce č.339441.2 o délce 90m bude umístěno 60ks sekcí FAZOS 17/37, ve druhé prorážce č. 339442 o délce 80m bude umístěno 53ks sekcí FAZOS 17/37. Po dojezdu porubní fronty na úroveň druhé prorážky bude nutno přemístit vratnou stanici stěnového dopravníku, prodloužit řetěz stěnového dopravníku, prodloužit kabely od dobývacího kombajnu a zadního motoru stěnového dopravníku. Následným spojením plechů stěnového dopravníku Rybník 850 dojde k prodloužení délky porubní fronty na konečných 160m. [2]

4.1 Strojní vybavení porubu č. 339401

4.1.1 Mechanizovaná výztuž FAZOS-17/37-POz

Mechanizovaná výztuž FAZOS je typem podpěrné ohrazující výztuže určené k dobývání stěnováním na plný zával. Jedná se o dvojstojkovou sekci s lemiskatovou stabilizující soustavou zajišťující téměř přímočarou trajektorii přemísťování stropnice při změnách výšky sekce. Fárová ulička pro obsluhu je mezi hydraulickými stojkami a stěnovým hřeblovým dopravníkem. Podrobnější popis mechanizované výztuže FAZOS 17/37 je v příloze č.5. [6]



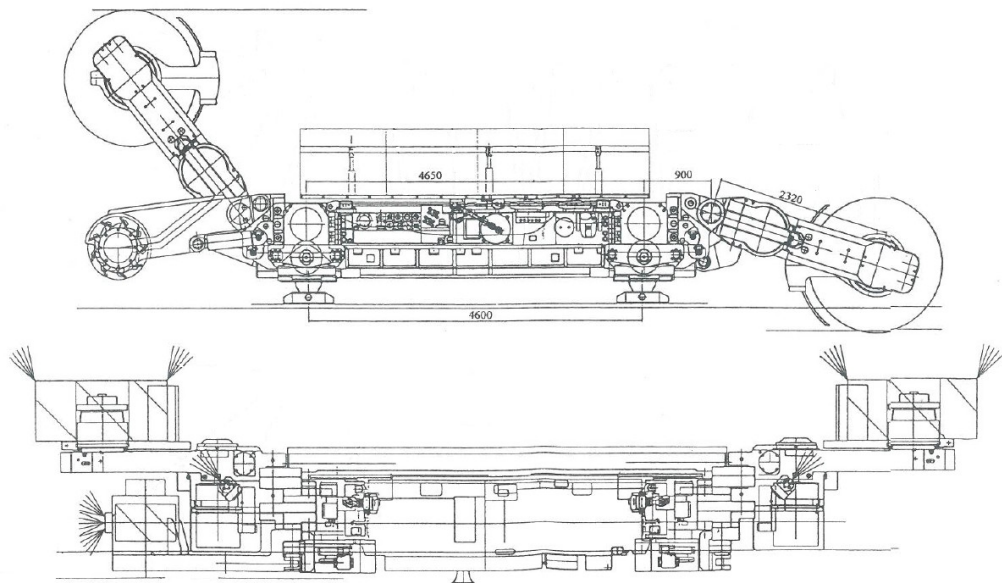
Obrázek 10 - Mechanizovaná výztuž FAZOS 17/37

Tab. 6 - Technické parametry MV – FAZOS 17/37

výškový rozsah výztuže	1,7 – 3,7 m
rozteč výztuže	1,5 m
hmotnost	17,45 t
podélný úklon	do 18°
příčný úklon	± 15°
krok výztuže	0,8 m
pracovní tlak	30 MPa

4.1.2 Dobývací kombajn KGS 645-S/2PB

Dobývací kombajn KGS 645S/2PB je výrobkem polské firmy FAMUR s.a. Katowice-viz obr.č.10. Je úzkopokosový dvouramenný, obousměrný porubový kombajn vybavený drtičem. Dobývací kombajn KGS 645S/2PB je určen pro obousměrné rozpojování a nakládání uhlí při stěnovém dobývání slojí s mocností 2,0m -4,1m, s podélným úklonem do 35° a příčným úklonem do 10°. Kombajn je vybaven automatickou regulací rychlosti posuvu, systémem kontroly provozních parametrů a dálkovým bezdrátovým rádiovým ovládáním. Pro zlepšení nakládání rozpojené rubaniny je kombajn vybaven mechanickými nakládacími štíty a dle potřeby může být vybaven přídatným drtičem.



Obrázek 11 - Dobývací kombajn KGS 645S/2PB

Je vybaven dvěma hydraulickými tažnými vrátky zajišťujícími pohyb po ozubnicové trati Eicotrack. Dobývací kombajn nesmí být provozován bez účinného skrápěcího zařízení, které zabráňuje vytvoření nebezpečné metano-vzdušné směsi a snižuje prašnost na pracovišti. [7]

Typové označení KGS 645-S/2PB znamená:

KGS – porubový dobývací kombajn **645** – instalovaný výkon kombajnu
S – určen pro dobývání středně mocných slojí **2PB** – systém pojezdu typu Eicotrack

Tab. 7 - Technické parametry DK - KGS 645S/2PB

délka (při vodorovně ustavených ramenech, mezi osami orgánů)	11 090 mm
šířka	2 535 mm
výška	1 700 mm
hmotnost	62 t
průměr rozpojovacích orgánů	1 250 – 2 000 mm
max. hloubka záběru	800 mm
napájecí napětí	1000 V
max. instalovaný výkon	645 kW
výkon elektromotoru poháněcí jednotky	60 kW
výkon elektromotorů rozpojovacích orgánů	2 x 250 kW
výkon elektromotoru drtiče	85 kW
max. tažná síla	2 x 330 kN

4.1.3 Stěnový dopravník RYBNIK 850:

Hřeblové dopravníky typu RYBNIK 850, vyrobený polskou firmou KOPEX Machinery, slouží k dopravě těžného materiálu z důlního díla s podélným úklonem až $\pm 35^\circ$. Při použití křížových pohonů podélný úklon díla v oblasti pohonu by neměl přesahovat $\pm 8^\circ$. Dopravník může pracovat s příčným úklonem až $\pm 25^\circ$. [8]

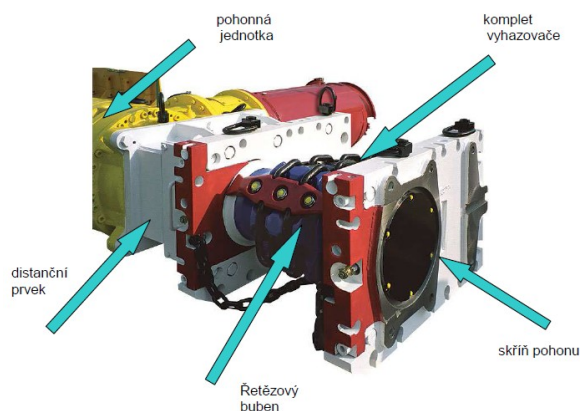
Dopravníky jsou vybaveny prvky pro spolupráci s dobývacími kombajny s bezřetězovým systémem posuvu typu Eicotrack, Dynatrak, Supertrack nebo jiným. Podrobnější popis stěnového dopravníku RYBNIK 850 je v příloze č.6.

Dopravníky pracující ve slojích s podélným úklonem:

- přes 12° mají pohony osazené na kotvících a posuvných zařízeních zajišťujících je před posouváním a zajišťujících jejich správnou polohu, trať dopravníku je přizpůsobena k upevnění táhel spojených s výztuží porubu zajišťujících dopravník před posunutím během provozu a překládky.
- přes 18° a výškou pod 1,7 m jsou vybaveny zvýšenými stavidly chránícími pracovníky před nárazy kusy uhlí.
- ve slojích s úklonem podélným nad 25° a výškou nad 1,7 m zabezpečení pracovníků musí být zajištěno mechanizovanou výztuží.

Tab. 8 - Technické parametry dopravníku RYBNIK 850

Instalovaný výkon dopravníku		2x200/400 kW + 1x200/400 kW
Max. výkon dopravníku		1250 t/h
Rychlost transportu těživa		1,11 m/s
Maximální podélný úklon		12°
Maximální příčný úklon		10°
Žlab	výška bočního profilu	260 mm
	šířka žlabu	850 mm
	délka základního žlabu	1500 mm



Obrázek 12 - Pohonná stanice dopravníku RYBNIK 850

4.1.4 Podporubové zařízení PZF 02:

Podporubové zařízení PZF-02 firmy FITE, je určeno pro řešení problematiky podporubového odtěžení rubaniny. Je zavěšen na závěsné drážce ZD-24 společně s hřeblovým dopravníkem TH-700 a energovlakem. Celý komplex bude přesouván v závislosti na postupu porubní fronty. Samotné přesouvání komplexu PZF-02 je realizováno pomocí tlačného přesouvacího zařízení, tažného zařízení a tažné stolice (viz. příloha č.7)

4.2 Doprava materiálu a osob

Doprava osob do předmětných ražeb a následně porubu bude zajišťována z překopního důlního díla č. 2014 na úrovni 10. patra (-880m) až po třídu č. 2016 pomocí důlních kolejových lokomotiv typu DH 70 nebo DH 100. Následná doprava osob na pracoviště příprav a rubání z třídy č. 2016 přes třídu č. 2090 bude zajišťována závěsnými lokomotivami DLZ 110F po drážce ZD 24.

Strojní dopravu materiálu pro pracoviště v dané oblasti provádět po závěsných drážkách ZD-24A, ZD-24B, ZD-24C, ZD-24C/100, ZD-24C/120 a ZD-24D/130 pomocí závěsných lokomotiv typu: LZH 50.D3, LSP 70D.0, DLZ 110F a DLZ 210 F.

Dopravní cesty po 10. patře budou vedeny po třídách:

z překladiště tř. 2014, přes 2012, 2012v, 2001, 2021, 2021.2, 2021, 2090, 340 660.1, 339 420, 339 422, 339 422.1, 339 441, 339 441.2 a zpět.

Dopravní cesty po 9. patře budou vedeny po třídách:

z překladiště na tř. 3902, přes 340 442.2, 340 442.1, 339 442, 339 442.2, 339 422.1, 339 441, 339 441.2 a zpět.



Obrázek 13 - Důlní lokomotiva závěsná - DLZ110F [9]

5. Větrání a bezpečnostní opatření

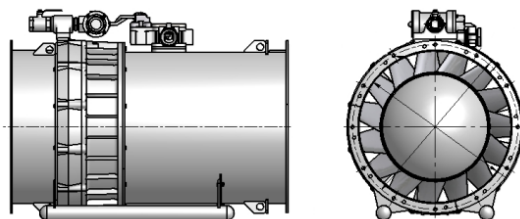
5.1 Větrání přípravných ražeb a porubu č. 339401

Ražby tříd č. 339421 a č. 339441 budou větrány separátně sacím způsobem. Vyústění lutnového tahu ze separátního větrání ražeb č. 339421 a č. 339441 bude realizováno na důlní dílo č. 339422. Spojený výdušný proud bude veden pro přípravné důlní díla a porub č. 339401, postupně výdušnými chodbami č. 339422.2, č. 339442, č. 340442.1, č. 340442.2 na překopní důlní dílo č. 3902 a č. 3903 – 9. patro a dále třídami č. 3995.1 a č. 336564. Vtažný větrný proud pro výše zmíněná pracoviště a následné větrání porubu, bude přiváděn od vtažné jámy MIR 5 v úrovni 10. patra, překopními třídami 10. patra a dále důlními díly č. 2090, č. 340660.1, č. 339420 a č. 339422. Před obfářáním dobývacího bloku je nutno vybudovat dva hrázové objekty na třídě č. 339422 z důvodů usměrnění proudu vzduchu po probití úvodního a výdušného separátního důlního díla. [13]

Pro separátně foukací větrání bude v první fázi použit ventilátor typu VPAK 630[11] se vzducho-elektrickým pohonem s tlumiči hluku a instalovaným lutnovým tahem pomocí spiroluten průměru 800 mm. Při provozu vzducho-elektrického ventilátoru VPAK 630 musí být zajištěno přepnutí elektrického pohonu (22 kW) na pohon vzduchový, v případě výpadku elektrické energie. Po vyražení cca 200 m instalovat místo ventilátoru VPAK 630 ventilátor s elektrickým pohonem 2x37 kW typu WLE 1005 B[10], odprašovačem typu OM 800 a tlumiči hluku. Schéma umístění úvodních ventilátoru a čidel CH₄ a CO je v příloze č.8.



*Obrázek 14 - Elektrický ventilátor
WLE 1005*



*Obrázek 15 - Kombinovaný ventilátor
VPAK 630*

5.2 Ochrana proti přenosu a výbuchu uhelného prachu:

V předmětné oblasti budou zřízeny vodní protivýbuchové uzávěry ve smyslu vyhlášek ČBÚ č. 22/89 Sb., a vyhlášky ČBÚ č. 10/1994 Sb., ve znění vyhlášky č.361/2009 Sb. Vodní uzávěry budou provedeny jako soustředěné. V prostoru před a za PVU do vzdálenosti 20 m nesmí být překážky, které zmenšují průřez důlního díla. Soustředěná PVU musí mít nejméně 200 litrů vody na 1 m² průřezu důlního díla. Vzdálenost mezi vodními vaky na sousedních přehradách musí být 1,2 až 3 m. Celková délka PVU musí být nejméně 20 m. Spodní rohy vaků nesmí být nad počvou výše než 2,6 m. Vaky se nesmí dotýkat výztuže. Pokud je vzdálenost mezi spodní větví pásového dopravníku a počvou větší než 0,75 m, musí být v tomto prostoru v místě každé přehrady nejméně jeden vak s vodou o objemu 40 l.

5.3 Nebezpečí záparu

Nepředpokládám možnost vzniku záparu ve fázi ražeb důlních děl č. 339421, č. 339441. Na výše uvedených ražbách navrhuji dodržovat tyto protizáparová opatření:

- razit důlní dílo bez ponechání uhlí ve stropě
- místa s ponechaným uhlím ve stropě zřetelně označit
- při ražbě zabráňovat tvoření vícevýlomů v bocích a ve stropě důlního díla, vzniklé výlomy zakládat
- důlní dílo ukončit a zapažit proti ujíždění a vypadávání horniny

5.4 Protiprašná prevence

- Zajistit maximální těsnost lutnového tahu.
- Používat při trhací práci vodní ucpávky pro omezení vzniku prachu při odpalu.
- Vrtání vývrtů pro trhací práci provádět s vodním výplachem.
- Používání respirátorů na důlních pracovištích musí být realizováno dle rozhodnutí okresního hygienika č. j. 245.11/4336 ze dne 1991-05-17

5.5 Zneškodňování uhelného prachu

Pro likvidaci uhelného prachu navrhuji použití níže uvedených postupů:

- nakládání - zkrápěním rubaniny
- přesypy - automatické zkrápění
- zajistit maximální těsnost lutnového tahu.
- důlní dílo - poprašovat inertním prachem, likvidace usazeného prachu smýváním
- rozpojování – postřík na řezném orgánu razicího kombajnu
- u kombajnových ražeb nasazovat účinné a výkonné odlučovače prachu – OM 800

5.6 Nebezpečí průvalu vod

Příslušná část Dolu Darkov je zařazena OBÚ v Ostravě do kategorie bez nebezpečí průvalu vod. Nebezpečné místo v předmětné oblasti, kde je možnost zatopení důlního díla celým průřezem vodou je na tř. 339 420 ve st. 400m a bude možnost zatopení samotné čelby úpadně raženého důlního díla.

Na tř. 339420 je nainstalováno a v čelbě č. 339441 nutno nainstalovat čerpací zařízení a zařízení se signalizací zvýšené hladiny vody do dispečinku, které zůstane v nejnižším místě na třídě č. 339441.

Zvýšené přítoky důlních vod se nepředpokládají. V místech se zvlhlým nadložím nutno brát v úvahu zmenšenou pevnost nadložních hornin a zhustit budování dle rozhodnutí technického dozoru. Pokud dojde v průběhu ražby k výrazným průsakům vody do profilu díla, práci na čelbě je nutno přerušit, situaci nahlásit inspekční službě.

5.7 Rozmístění protipožárního zařízení:

5.7.1 Přenosné hasicí přístroje (PHP) a hadicové skříně (HS):

Přenosné hasicí přístroje:

- pro razicí kombajn 5ks
- pro dobývací kombajn 3 ks umístěné ve spodní úvrati porubu
- hydraulické agregáty 3 ks
- energovlak 2 ks S6

- pohony hřeblových dopravníků 2 ks
- u každého pohonu a poslední napínací stanice 3ks
- u OM 800 2ks
- u chladicího zařízení 2ks

Hadicová skříň:

Hadicovou skříň umístit do 50m od čelby, do 50m od porubu na všech přístupových cestách, u hydraulických agregátů, v důlním pohotovostním skladu olejů a maziv, u zhlaví zásobníku, u každého 3., 6., 9., pohonu pásového dopravníku, na začátku a konci SVO, v remizi lokomotiv – z úvodní strany, , do vzdálenosti 10m na ohlubni jam a do vzdálenosti 10m v nárazištích provozních pater. Hadicová skříň musí být z nehořlavého materiálu, musí být zaplombované a musí obsahovat minimálně:

- 3ks požárních hadic C 52 (po 20m), 1ks klíč na spojky a šroubení,
- 5ks objímek na hadice C 52, 1ks kombinovaná proudnice,
- 1ks přechod b-75/C-52

5.7.2 Kamenný prášek:

U každého pásového pohonu, hřeblového dopravníku, podél pásových souprav co 50m, drtiče a u el. zařízení rozmístit min. 30kg kamenného prášku. Týdenní zásoba minimálně 1500 kg. Zásoba 20 tun na 9. patře a 10 tun na 10. patře lokality Darkov. Potřebné množství inertního prachu činí min. 5 kg m^{-1} . Zásoba prachu bude umístěna překopu č. 3902.

5.8 Důlní vodovod

Tlaková voda bude rozváděna potrubím DN 100. Množství dodávané vody musí být alespoň 400 l/min., hydraulický přetlak za průtoku nejméně 0,25 MPa a hydrostatický přetlak na konci potrubí nejméně 0,4 MPa. V případě havárie musí být zachována možnost přivést k požářišti nejméně 900l/min. při dodržení výše uvedených tlaků.

Odbočky s nástěnnými hydranty průměru 52mm („C“ odbočky), budou umístěny na zlomech, křížích, v blízkosti přesypů pás. dopravníků a na konci vodovod. potrubí max. 40m od čelby. Další odbočky musí být od sebe vzdáleny max. 40m.

Dále dle Vyhlášky ČBÚ č. 2/1994 Sb.:

- na chodbách s pásovou dopravou s úklonem menším než 5° ve vzdálenosti nejvíce 50m, s úklonem větším než 5° ve vzdálenosti nejvíce 40m,
- na všech ostatních provozovaných chodbách ve vzdálenosti nejvíce po 200m,
- 5m od posledního pásového výložníku ve směru proti proudění větrů,
- na konci každé větve důlního požárního vodovodu,
- na začátku a konci SVO se připojují nástěnné hydranty průměru 75mm

5.9 Technologický postup BTP malého rozsahu v uhlí

Pro vytvoření ochranné zóny „N“, „N₀“ a za účelem snížení napětí v uhelném pilíři postupujícího porubu č. 339 401 a v bocích přilehlých chodeb č. 339421 a č. 339441 bude prováděna bezvýlomová trhací práce jako součást opatření proti důlním otřesům. Parametry jednotlivých odstřelů jsou uvedeny v příloze technologického postupu „Zvláštní opatření proti otřesům“.

- Trhací práce je přípustná, nepřesahuje-li obsah metanu 1 %. Odstřel smí připravovat max. 4 pracovníci. Čekací doba je minimálně 30 minut.
- Nálože trhaviny v jednotlivých vývrtech nesmí přesáhnout hmotnost 12 kg u trhaviny EMULINIT PM a 10 kg při použití trhaviny SLAVIT V. Celková hmotnost náloží odpalu nesmí přesáhnout 120 kg.
- Úkryt a místo odpalu musí být vzdáleny od místa trhací práce minimálně 75m, pokud se pracovníci mohou bezpečně ukrýt (v postraních chodbách, výklencích), jinak min. 150m. Hlídky musí být poučené střelmistrem. Stanovení bezpečnostního okruhu a rozestavění hlídek určuje střelmistr.

5.10 Opatření proti nebezpečí důlních otřesů

Průběžná prognóza při dobývání porubu bude prováděna individuálním pozorováním, vrtnými testy a seismickým sledováním. V případě, že touto prognózou bude zjištěn nepříznivý stav, budou pro jeho likvidaci použity aktivní a pasivní prostředky protiotřesové prevence dle vyhlášky ČBÚ č. 569/2014 Sb.

5.10.1 Aktivní prostředky protiotřesové prevence:

- odlehčovací otřasná trhací práce (OOTP)
- odlehčovací vrtání (OV)
- zavlažování
- případně bezvýlomová trhací práce velkého rozsahu (BTPVR)

V úsecích, kde je porub zařazen do 3. stupně nebezpečí otřesů, bude dobývání vedeno jen při soustavném provádění průběžné prognózy a soustavném používání aktivních prostředků protiotřesové prevence.

Součástí technologického postupu daného pracoviště bude příloha „Zvláštní opatření proti otřesům“ („ZOPO“).[15]

5.10.2 Pasivní prostředky protiotřesové prevence:

Pohyb zaměstnanců v porubu 339 401 bude kontinuálně sledován metodou bezkontaktního sledování pohybu zaměstnanců, pokud bude porub veden ve 3. stupni nebezpečí otřesů. Snímače musí zajistit nepřetržitý přehled o pohybu osob v ohrožené oblasti a musí trvale zaznamenávat čas vstupu, identifikaci vstupujících osob a čas opuštění ohrožené oblasti. [15]

Toto sledování vyvést na stanoviště stálé inspekční služby a seismické pracoviště. Zásady přemísťování čteček (antén) pro bezkontaktní sledování pohybu osob a otevírání branek v ohrožené oblasti pokud je porub veden ve 3. stupni nebezpečí otřesů:

- a) První čtečka, která monitoruje prostor styku porub-chodba a při které je umístěná světelná signalizace, se musí nacházet vždy ve vzdálenosti 20-40 m od porubní fronty. Vzdálenost mezi dvojicí čteček musí být minimálně 25 m.
- b) V místě mechanické zábrany (branky) umístit druhou dvojici čteček tak, aby se poslední anténa, při které je umístěna světelná signalizace, nacházela v místě branky. Vzdálenost mezi dvojicí čteček musí být rovněž minimálně 25 m.
- c) Za včasné přemísťování čteček a otevírání branek jsou zodpovědní THZ úseku rubání, kteří musí 1x za 48 hodin nahlásit na inspekční službu a seismické pracoviště přesná staničení umístění první čtečky od rubání jak na těžní chodbě, tak i na

výdušné chodbě a informovat s předstihem úsek slaboproudu o nutnosti přemístění otevíratelných branek a čteček.

- d) Směnový THZ rubání musí na počátku každé směny nahlásit inspekční službě a na seismické pracoviště počet svých zaměstnanců v ohrožené oblasti a na konci směny nahlásit kolik zaměstnanců opustilo ohrožený prostor.
- e) Všechny osoby, které by chtěli vstoupit do ohrožené oblasti, se musí nahlásit na stanoviště stálé inspekční služby a musí být vybaveny páteřními chrániči, pokud je porub zařazen do 3. stupně nebezpečí otřesů.

5.11 Protizáparová opatření

Za organizační a technická opatření proti vzniku samovznícení ve vyrubaných prostorách porubů se považuje:

- pravidelný postup porubní fronty (nepřetržitý provoz)
- inertizace závalových prostor popřípadě stařin plynným dusíkem
- použití inertní dusíkové pěny, gelů nebo jiného inertního materiálu za zálomovou hranu porubu včetně přilehlých chodeb
- pravidelné plenění výztuže úvodní a výdušné třídy za porubem. Po vyplnění třídy instalování náběhové plenty za účelem omezení větrání závalových prostor. Náběhovou plentu stavět a prodloužit na sekci výztuže porubu.
- stavba sádrových těsnících hrází nebo hrází z rychle tuhnoucí hmoty

Na úvodní třídě č. 339421 a na výdušné třídě č. 339441, vždy 15 m od třídy č. 339422 označit místo pro případnou sádrovou hráz nebo hráz z rychle tuhnoucí hmoty s průjezdem po ZD-24 a se dvěma tahy průlezových luten Ø 800. V těchto místech nesmí být skladován žádný nepotřebný materiál, kromě materiálu na stavbu hrází.

Na úvodní třídě č. 339421 klást 2 tahy ztraceného potrubí Js 100 pro vypouštění N₂ (dusíku) do závalových prostor porubu. Ztracené potrubí č.1 založit ve výchozí prorážce porubu. Druhý tah je založen ve staničení 50 m. Jednotlivá ztracená potrubí rozpojovat ve 100 metrových intervalech. Na výdušné třídě č. 339441 klást jeden tah ztraceného potrubí Js 100 pro vypouštění N₂. Toto potrubí založit ve výchozí prorážce a s postupem porubu nerozpojovat.

Kontinuálně sledovat koncentrace CO a CH₄ pomocí čidel umístěných:

- na začátku SVO 39. sloje 4. kry na třídě 2090 (CO)
- na úvodní třídě č. 339 421 na energovlaku (CO a CH₄)
- na styku porub – výdušná třída č 339 441 (CH₄)
- na výdušné třídě č. 339 441 cca 10 m od třídy č. 339 422 (CO, CH₄ a O₂)
- na konci SVO 39. sloje 4. kry na třídě č. 3902 cca 10 m od třídy č. 3966 (CO a CH₄)

5.11.1 Odběry vzorků vzdušnin

Odběr vzorků vzdušnin mokrou cestou v oblasti porubu č. 339401 provádět 2x za měsíc. Odběr vzorků vzdušnin suchou cestou provádět minimálně 1x za týden při překročení směnové koncentrace 30 ppm CO na výdušné třídě č. 339441. O případných dalších odběrech vzorků vzdušnin suchou cestou rozhodne závodní dolu. Vzorky odebírat v místě výdušné třídy č. 339441 za plentou a 20 m před porubem. Pokud bude ve vzorku z výdušného proudu SVO, nebo porubu zjištěn obsah CO větší než 10 ppm musí být vzorek znovu odebrán do 24 hodin. Při zjištění obsahu CO ve vzorku 30 ppm postupovat dle havarijního plánu. Při zjištění výskytu CO v dole detekci 10 ppm a následném ověření rozbořem vzdušnin a po výpočtu vývinu CO více než 10 l/min., musí být zpracován

Obrázek 16 - Vzorkovnice pro odběr vzorků vzdušnin [12] samostatný příkaz vedoucího likvidace havárie se stanovením četnosti, způsobu kontroly a technických opatření k odstranění nevyhovujícímu stavu.



Po určení původu oxidu uhelnatého sledovat, pokud možno, teplotu uhelné sloje, horninového masivu a případně teplotu okolí v těsné blízkosti místa výskytu CO.

5.11.2 Povolené koncentrace oxidu uhelnatého (CO) v ovzduší

Pracovat v důlním ovzduší s koncentrací CO do 130 ppm je možné za předpokladu, že průměrná koncentrace CO za 8.-hodinovou nebo kratší směnu nepřekročí hodnotu 30 ppm a po celou dobu práce bude kontinuálně měřena koncentrace CO v důlním ovzduší. [14]

5.11.3 Povolené koncentrace metanu (CH₄) v ovzduší

Koncentrace metanu v důlním ovzduší důlních děl, kde se mohou zdržovat pracovníci, nesmí být větší než 1%. Pouze v místech, která jsou mimo účinný dosah větrního proudu, je povolena místní koncentrace do 2%, musí však být provedena opatření k odstranění tohoto stavu.

Závodní dolu může vydat na nezbytně nutnou dobu (maximálně 6 měsíců) písemný souhlas se zvýšením koncentrace CH₄:

- až na 1,5%, kromě porubů s úpadním vedením důlních větrů a celkového výdušného větrního proudu
- až na 2% v průchodním větrném výdušném proudu za posledním pracovištěm až k celkovému výdušnému větrnímu proudu [14]



Obrázek 17 - Stacionární čidlo CH₄ firmy ZAM Servis

6. Technicko-ekonomické vyhodnocení návrhu řešení přípravy a dobývání porubu č. 339401

Technicko-ekonomický aspekt je pro nynější těžbu velice důležitý vzhledem k cenám uhlí, jak u nás, tak ve světě. Ražbu pro přípravu porubu jsem zvolil tak, aby určitým způsobem byla co nejméně nákladná. Vzhledem k použité výztuži důlních děl bude jistě možné použít případně zrenovovanou výztuž, která se bude plenit za postupujícím porubem.

V průběhu ražeb mohou nastat nepředpokládané komplikace, se kterými je potřeba určitým způsobem také počítat, ať už nepříznivé geologické podmínky nebo poruchy strojního vybavení ražeb a porubu. Technologie použitá při ražbě a dobývání je již po záruční době, proto je také nutno zohlednit ekonomickou náročnost generálních, popřípadě částečných oprav strojních celků před nasazením do provozu.

K důležitému ekonomickému aspektu patří kvalita uhlí. V porubu č. 339401 se jedná o koksovatelné uhlí, průměrná mocnost je v rozmezí od 1,8-4,3m.

Pro přípravu porubu bude potřeba vyrazit celkem	1 170 m
Materiálové náklady na vyztužení děl cca	25 000,- Kč/metr
Průměrné osobní náklady	3 200,- Kč/osobu/den
Odhadovaný počet směn pro vyražení 1 170 m, při průměrném postupu ražby 5m/den,	
Průměrný počet pracovníků jednoho kolektivu příprav je cca 30 lidí	
$1170 / 5 = 234$ pracovních dní, 234×30 prac. =	7020 směn
Mzdové náklady na vyražení 1 170m (7020×3200)	22 464 tis. ,- Kč

Celkové náklady na vyražení 1 170m

(materiálové náklady $1\,170 \times 25\,000$ + mzdové náklady 22 464 000) = **51 714 000,- Kč**

Teoretický odhad celkových nákladů pro přípravu porubu č. 339401 při uskutečněné metráži 1170m tedy činí cca **51 714 000,-Kč.**

Dále musíme počítat se mzdovými náklady na vydobytí porubu č. 339401.

Při denním postupu porubu cca 3m a ponechaném ohranném pilíři 50m, bude porub ukončen za cca 150 pracovních dní. Průměrný počet stavových pracovníků úseku rubání je cca 112 lidí. Proto předpokládané mzdové náklady na vydobytí porubu č. 339401 můžeme odhadnout na **53 760 000,-Kč.** (150 pracovních dní x 112 zaměstnanců x průměrné osobní náklady 3200,- Kč/osobu/den)

Celková výtěžnost z porubu byla vypočtena na cca **309,6 kt = 309 582tun** koksovatelného uhlí. (plocha porubu $63\,700\text{m}^2$ x průměrná mocnost 3,6m = $246\,519\text{m}^3$ x gama 1,35 = 309 582tun). Při dosavadní ceně za tunu koksovatelného uhlí **93 € = 2 557,5,- Kč.** (převáděno dle směnného kurzu České Národní banky 1€=27,5,-Kč) činí zisk z prodeje vydobytého uhlí cca **791 802 000,-Kč.**

Teoretický zisk by tedy činil kolem **686 328 000,-Kč,** (cena za prodej uhlí 791 802 tis.,-Kč. minus náklady na přípravu porubu 51 714 tis.,-Kč minus náklady na vydobytí porubu 53 760 tis.,-Kč). a tudíž lze říci, že příprava porubu a jeho následné dobývání je rentabilní, ovšem zisk, jenž byl vypočten, je pouze orientační. Nutno ještě počítat s mzdovými náklady na vybavení porubu, pro pomocné úseky, finanční náklady na opravy strojních celků příprav i rubání a v neposlední řadě náklady na úpravu vydobytého nerostu.

7. Závěr

V souladu se stanovenými podmínkami jsem se ve své bakalářské práci zabýval návrhem přípravy a vydobytí porubního bloku č. 339401 na Dole Darkov. V průběhu jeho řešení jsem vycházel z praxe, pracovních a geologických podmínek na dole. Zvolení technologie a ražby v tomto projektu jsem vyhodnotil jako přínosné vzhledem k vypočtenému technicko-ekonomickému zhodnocení.

Přípravu daného porubního bloku jsem řešil v návaznosti na již vyražená důlní díla, abych z těchto co nejlépe zpřístupnil dobývanou sloj. Technologie pro ražbu a vyztužení děl bylo zvoleno vzhledem k rozměrovým parametrům mechanizované výztuže, jenž byla vybrána pro vydobytí daného porubního bloku, v závislosti na mocnosti 39. sloje. 4.kry.

Závěrem mohu říci, že dle ekonomického zhodnocení je příprava a následné dobývání porubu č. 339401 přínosné a tedy ekonomicky výhodné pro organizaci.

Seznam použité literatury:

- [1] GRYGÁREK, J., HUDEČEK, V. a kol.: *Základy hornictví*. Skriptum, VŠB-TU Ostrava, 2010, 220 stran, ISBN 978-80-248-0613-6.
- [2] VAVRO, M. a kol.: *Technologie hlubinného dobývání uhelných ložisek*. Skriptum, VŠB-TU Ostrava, 1993, 291 stran, ISBN 978-80-707-8176-0.
- [3] Návod k použití a technické podmínky provozu razicího kombajnu MR 240x, firmy SANDVIK
- [4] Návod k použití a technické podmínky provozu razicího kombajnu MR 340x, firmy SANDVIK
- [5] Návod k použití a technické podmínky provozu ŠA-MAN-01, firmy TERRIT
- [6] Návod k použití a technické podmínky provozu mechanizované výztuže FAZOS-17/37-POz, firmy FAZOS
- [7] Návod k použití a technické podmínky provozu dobývacího kombajnu KGS 645-S/2PB, firmy FAMUR
- [8] Návod k použití a technické podmínky provozu stěnového dopravníku RYBNIK 850, firmy KOPEX
- [9] FERRIT s.r.o., Frýdlant nad Ostravicí, Harcovská 1476, PSČ 739 11
Důlní lokomotiva závěsná - DLZ110F
Dostupné na WWW: <http://www.ferrit.cz/cs/produkty/dlz110f-ii>
- [10] STALKOWENT Sp. z o. o. Zabrze: *air duct fans*
Ventilator WLE1005B
Dostupné na: <http://www.stalkowent.eu/en/wentylatory.php?id=WLE1005>
- [11] OSTAZ s.r.o., Zelená 63/23, 736 01 HAVÍŘOV-Životice
Ventilator VPAK 630
Dostupné na WWW: <http://www.ostaz.cz/kombinovane/>
- [12] 2THETA ASE s.r.o., Český Těšín, Jasná 307, PSČ 735 64
Vzorkovače pro odběr plynů
Dostupné na <http://www.2theta.cz/odber-vzorku/nastroje-pro-odber-vzorku>
- [13] PROKOP, P., ADAMUS, A. a kol.: *Větrání, degazace a klimatizace dolu*. Učební texty, VŠB-TU Ostrava, 2007, 131 stran.
- [14] Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb., *O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí*. ve znění pozdějších předpisů.
- [15] Vyhláška č. 659/2004 Sb., *O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu v dolech s nebezpečím důlních otřesů*. ve znění pozdějších předpisů.

Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1 - DP Karviná-Doly II, reliéf karbonu</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2 - Situace tektonických poruch a ker v DP Karviná - Doly II,</i>	<i>6</i>
<i>Obrázek 3 - Rozsah detritu</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek 4 – profil SPN 14</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek 5 – profil 4BO19</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek 6 - Razicí kombajn MR 240x</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 7 - Razicí kombajn MR 340x</i>	<i>13</i>
<i>Obrázek 8 - Razicí kombajn MR 340x s vrtací nadstavbou ABSE</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 9 - Důlní manipulátor ŠA-MAN-01</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 10 - Mechanizovaná výztuž FAZOS 17/37</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 11 - Dobývací kombajn KGS 645S/2PB</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 12 - Pohonná stanice dopravníku RYBNIK 850</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 13 - Důlní lokomotiva závěsná - DLZ110F [9]</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 14 - Elektrický ventilátor</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 15 - Kombinovaný ventilátor</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 16 - Vzorkovnice pro odběr vzorků vzdušnin [12]</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 17 - Stacionární čidlo</i>	<i>29</i>

Seznam tabulek:

<i>Tab. 1 - Zastoupení hlavních horninových typů v karvinském souvrství [%]</i>	6
<i>Tab. 2 - Popis MR 240x I</i>	12
<i>Tab. 3 - Technické parametry MR 240x</i>	13
<i>Tab. 4 - Technické parametry MR 340x</i>	14
<i>Tab. 5 - Technické parametry ŠA-MAN-01</i>	15
<i>Tab. 6 - Technické parametry MV – FAZOS 17/37</i>	17
<i>Tab. 7 - Technické parametry DK - KGS 645S/2PB</i>	18
<i>Tab. 8 - Technické parametry dopravníku RYBNIK 850</i>	19

Seznam příloh:

Příloha č.1 – Situační schéma umístění porubu č. 339401 z povrchu

Příloha č.2 – Plán přípravy porubu č. 339401

Příloha č.3 - Profil BR 5580

Příloha č.4 - Separátní větrání sací

Příloha č.5 – Mechanizovaná výztuž FAZOS 17-37

Příloha č.6 – Stěnový dopravník RYBNIK 850

Příloha č.7 – Podporubové zařízení PZF-02

Příloha č.8 - Umístění ventilátorů a čidel (CH₄, CO)

Příloha č.9 - Situační poloha hornin v profilu